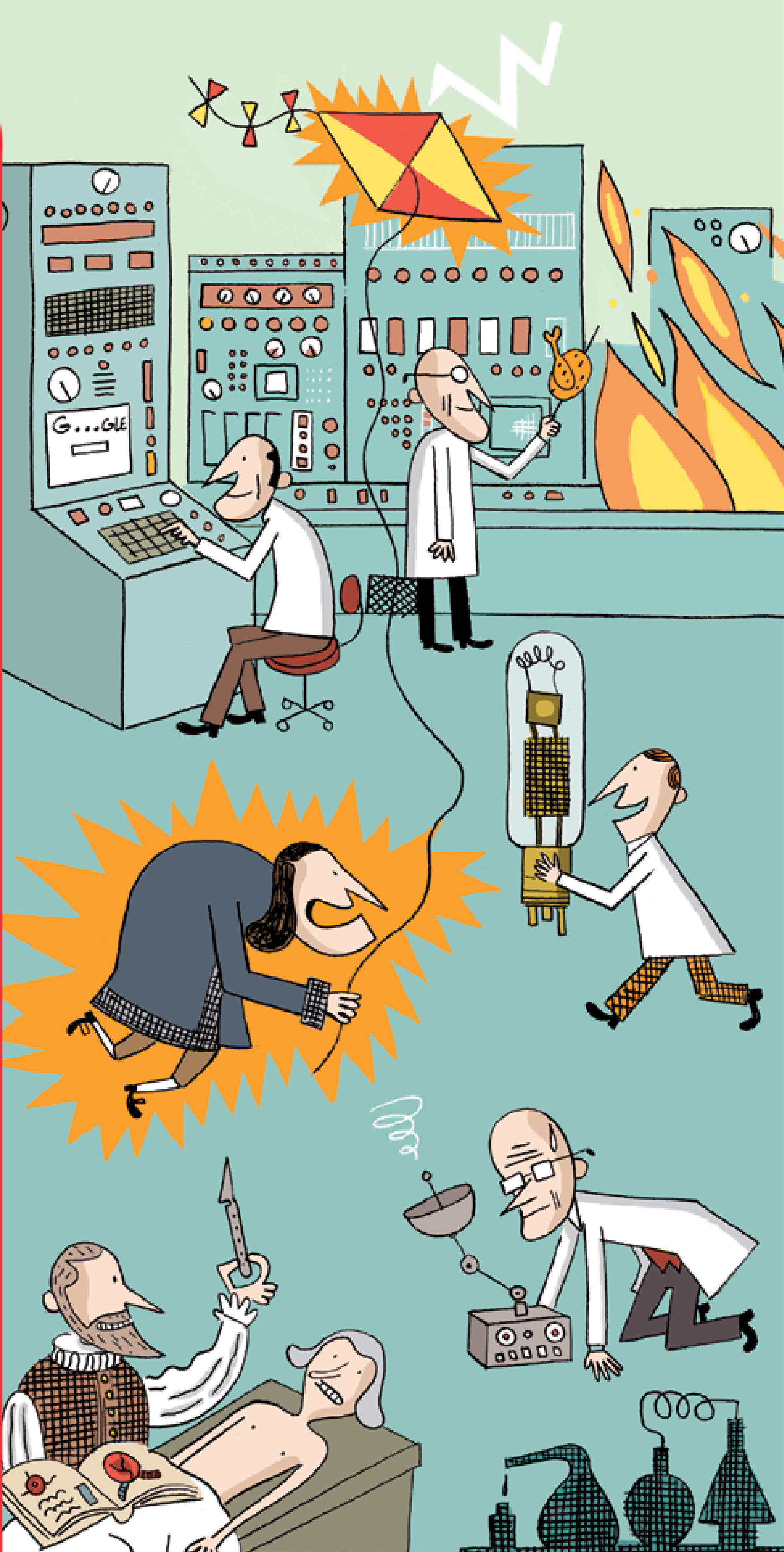
# الاختراعات

## خطوةً... خطوةً

ڤيرونيك كورجيبه • لوران كلينغ




سمير

# الاختراعات

## خطوةً... خطوةً

ڤيرونيك كورجيبِه

رسوم

لوران كلينغ

ترجمَهُ منَ اللغةِ الفرنسيّةِ شربل شربل

راجعَتْهُ إليسار صانع أسمر



سمير



سنّ الفيل، الجسر الواطي، ص. ب. 55542 بيروت، لبنان

www.samirediteur.com

ISBN 978-9953-31-471-6

طُبِعَ هذا الكتاب لدى مطابع دار الكتب – دوتس في بيروت، أيلول (سبتمبر) 2013.

جُلِّدَ لدى فؤاد البعينو للتجليد ش.م.م.

# لماذا ابتكرَ الناسُ الاختراعاتِ؟

مكّنَتِ الاختراعاتُ الناسَ، زمنًا طويلًا، منْ تخفيفِ أعبائِهِمِ اليوميّةِ؛ وذلكَ لِأنَّهم أوجدوا الوسائلَ التي أراحَتْهم منْ حَملِ الأشياءِ الثقيلةِ، وسمحَتْ لهم بزيادةِ سُرعتِهِم... ثمَّ أوجدوا أنظمةً «ذكيّةً»، كالآلاتِ الحاسبةِ، وأجهزةِ الكُمبيوترِ، فتوصّلوا إلى توفيرِ الوقتِ، والعيشِ بطريقةٍ فُضلى، وبصحّةٍ أوفرَ...



## الجديدُ معَ القديمِ

غالبًا ما يُفضي التطوّرُ والاختراعاتُ إلى التخلّي عنْ أنماطِ العيشِ القديمةِ. فقدْ حلَّتِ المُحرّكاتُ مكانَ الأحصنةِ، وجعلَتِ الكهرَباءُ عجَلاتِ الطواحينِ منَ الماضي. غيرَ أنّنا نستعملُ، في كثيرٍ منَ الأجهزةِ الجديدةِ، نماذجَ قديمةً مُعَصرَنةً. وعلى سبيلِ المثالِ، فإنَّ قوّةَ الريحِ التي كانَتْ تُستعمَلُ، منذُ القِدمِ، لتشغيلِ مراوحِ الطواحينِ، باتَتِ اليومَ تُغذّي المُحرّكاتِ الهوائيّةَ.

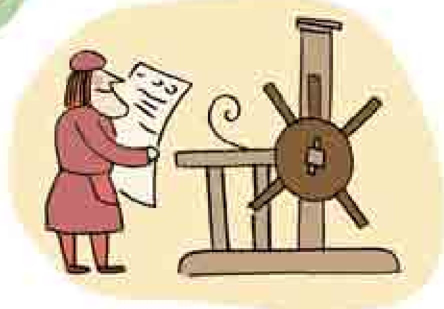


## ثلاثةُ اختراعاتٍ

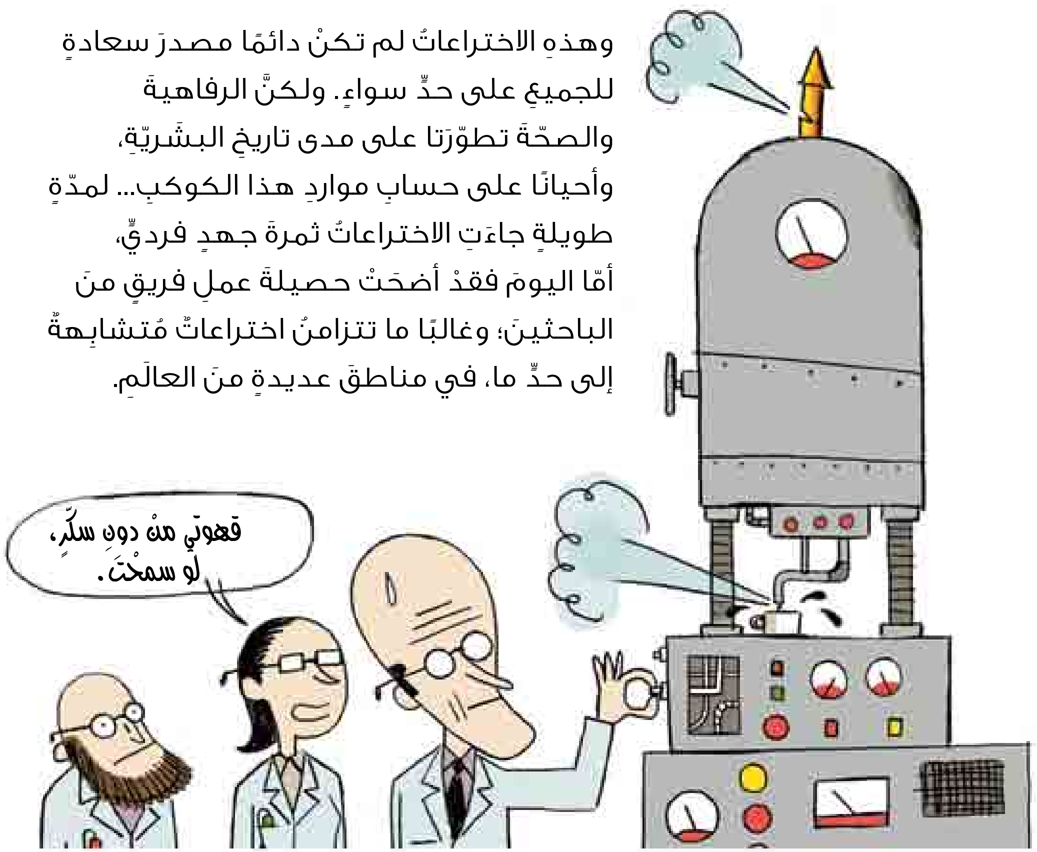
ثلاثةُ اختراعاتٍ ميّزَتْ أزمنتَها. فقدْ سمحَتْ للبشَرِ بالانتقالِ منْ حِقبةٍ إلى أخرى. إنَّها **الكتابةُ** التي نقلَتِ الناسَ ممّا قبلَ التاريخِ إلى التاريخِ، **والمِطبَعةُ** التي وسمَتِ الانتقالَ منَ القرونِ الوُسطى إلى عصرِ النهضةِ وسهّلَتِ الوصولَ إلى المعرفةِ، **والكهرَباءُ** التي قادَتِ العالَمَ إلى الأزمنةِ الحديثةِ.





وهذهِ الاختراعاتُ لم تكنْ دائمًا مصدرَ سعادةٍ للجميعِ على حدٍّ سواءٍ. ولكنَّ الرفاهيةَ والصحّةَ تطوّرَتا على مدى تاريخِ البشَريّةِ، وأحيانًا على حسابِ مواردِ هذا الكوكبِ... لمدّةٍ طويلةٍ جاءَتِ الاختراعاتُ ثمرةَ جهدٍ فرديٍّ، أمّا اليومَ فقدْ أضحَتْ حصيلةَ عملِ فريقٍ منَ الباحثينَ؛ وغالبًا ما تتزامنُ اختراعاتٌ مُتشابِهةٌ إلى حدٍّ ما، في مناطقَ عديدةٍ منَ العالَمِ.



# الاختراعاتُ الأُولى للبشَريّةِ: النارُ والنورُ

بدأَ الناسُ بالسيطرةِ على النارِ منذُ حوالى 400000 سنةٍ قبلَ الميلادِ. حتّى ذلكَ الزمنِ، لم يكونوا قادرينَ إلّا على «حصادِها». فعندَ هبوبِ العواصفِ، تُشعِلُ الصاعقةُ شجرةً، فيتهافتُ الناسُ للحصولِ على النارِ الثمينةِ. إنَّها كنزٌ كانَتِ القبائلُ تتناوبُ على تغذيتِه.

## النارُ، هيَ الحياةُ!

معَ النارِ، تتغيّرُ حياةُ الناسِ: فالمَوقِدُ المُشتعِلُ يُدفِئُهم ويُنيرُهم، ويطبخُ أطعمتَهم ويُبعدُ الحيواناتِ المُفترسةَ عنْهم. ولكنَّ النارَ قدْ تنطفئُ في أيِّ لحظةٍ.




## إيقادُ النارِ، مُنعطَفٌ في تاريخِ البشَريّةِ.

لإشعالِ النارِ، يجبُ ضربُ حجرَينِ الواحدُ بالآخَرِ، أحدُهما منَ الصَّوّانِ، والآخَرُ منَ الحديدِ الخامِ. والشراراتُ المُتولّدةُ منَ الضربِ تقعُ على القشِّ الجافِّ، فيشتعلُ. وتوجَدُ تِقْنيّةٌ ثانيةٌ تقضي بفركِ عصًا بلوحةٍ صغيرةٍ منَ الخشبِ، والتسخينُ الناجمُ عنِ الاحتكاكِ يُشعِلُ القشَّ.



## النورُ يدخلُ في حياةِ الناسِ

منذُ 20000 سنةٍ، اكتشفَ الناسُ أنَّ **الزيت** قابلٌ للاشتعالِ وإرسالِ الضوءِ. وللحالِ، ابتكروا الإضاءةَ. كانَتِ المصابيحُ الأُولى منَ الصَدَفِ أوِ الحجارةِ المُجوَّفةِ المَملوءةِ زيتًا. ثمَّ أخذَ الناسُ ينقعونَ الفتائلَ بالزيتِ ويُشعِلونَها. فالفتيلةُ وهيَ تحترقُ تُعطي الضوءَ.

في السنةِ 2000 قبلَ الميلادِ، ظهرَتْ أُولى **الشموعِ**: فتيلةٌ بسيطةٌ مُحاطةٌ بالوَدَكِ (دُهنٍ حيوانيٍّ) أو بالشمعِ. أضاءَتْ هذهِ الشموعُ دربَ الإنسانيّةِ، حتّى اختراعِ **مصابيحِ الغازِ** أوِ الكهرَباءِ، في بدايةِ القرنِ التاسعَ عشَرَ.




### أعوادُ الثِقابِ

أبصرَتْ أُولى أعوادِ الثِقابِ النورَ في العامِ 1831، بفضلِ شارل صوريا Charles Sauria، تلميذٍ فرنسيٍّ في الثانويّةِ. فكّرَ في نقعِ أعوادٍ رقيقةٍ منَ الخشبِ في الفوسفورِ الأبيضِ، وفركِها بعدَ ذلكَ بلوحةٍ خشنةٍ مطليّةٍ بالكبريتِ وبكُلوراتِ البوتاسيوم. منذُ ذلكَ الحينِ، طُوّرَتْ أعوادُ الثقابِ لتصيرَ أكثرَ أمانًا، فاستُعمِلَ الفوسفورُ الأحمرُ كمِحَكٍّ، وطُلِيَتْ أطرافُ الأعوادِ بمعجونٍ مُكوَّنٍ بشكلٍ أساسيٍّ منَ الكبريتِ.

# الاختراعاتُ الأُولى: العجَلةُ! والناسُ يتقدّمونَ...

سمحَتِ العجَلةُ، التي اختُرِعَتْ منذُ 5000 سنةٍ، بقطعِ مَسافاتٍ أطولَ، وبطريقةٍ أسهلَ. كما شكّلَتْ ركيزةَ اختراعاتٍ أُخرى في مجالِ النقلِ، كالعرَبةِ البُخاريّةِ.




## نقلُ أحمالٍ ثقيلةٍ بواسطةِ الجذوعِ

كيفَ كانَ الناسُ ينقلونَ الحجارةَ؟ كانوا ينقلونَ الحِملَ على لوحٍ خشبيٍّ موضوعٍ على جذوعٍ صُفَّ الواحدُ بجانبِ الآخَرِ. وكلّما تقدّمَ المجموعُ، قامَ أحدُهم بنقلِ الجذوعِ الخلفيّةِ إلى الأمامِ. ما أتعبَ هذا العملَ!

في العصورِ القديمةِ، ظهرَتِ العجَلةُ في مشاغلِ الفخّارينَ. وفي الحِقبةِ نفسِها، رُكِّبَتِ العجَلاتُ لعرَباتِ النقلِ، لتسهيلِ نقلِ الأشياءِ الثقيلةِ والمُتعِبةِ.






## جميعُ أنواعِ العجَلاتِ

العجَلاتُ الأُولى هيَ عبارةٌ عنْ قُرْمِ شجرةٍ أو حجرٍ منحوتٍ. وابتداءً منَ العامِ 2000 قبلَ الميلادِ، بدأَ تجويفُ العجَلاتِ لتصيرَ خفيفةً. كانَتِ المركباتُ الحربيّةُ المِصريّةُ القديمةُ أقلَّ وزنًا، لأنّها زُوّدَتْ بعجَلاتٍ ذاتِ قضبانٍ معدنيّةٍ.




## ترتيباتٌ لتحسينِ الدورانِ

في البدايةِ، كانَ المِحورُ الذي يَخترقُ العجَلةَ يدورُ معَ المجموعِ. ولحمايةِ العجَلاتِ منَ التلفِ، كانَتْ تُغطّى بصفائحَ معدِنيّةٍ منذُ العامِ 2000 قبلَ الميلادِ. ولتسهيلِ الدورانِ، وُضِعَتْ أُسطواناتٌ صغيرةٌ حولَ المِحوَرِ، وهكذا خَفَّتِ الاحتكاكاتُ وتحسّنَتْ حركةُ المجموعِ.

# مِنَ اكتشافِ المعادنِ إلى تصنيعِ الأدواتِ

اخترعَ الناسُ أدواتٍ للصيدِ وصنعِ الثيابِ وحراثةِ الأرضِ، وتطوّرَتِ التِقْنيّاتُ مدفوعةً بتنقّلاتِ الناسِ الذينَ ينشرونَ هذهِ الاختراعاتِ.

## الأدواتُ الأُولى

يعودُ تاريخُ الأدواتِ الأُولى إلى مليونَي سنةٍ ونصفٍ. كانَتْ في البدايةِ منَ **الصَوّانِ** المنحوتِ ذي الأطرافِ القاطعةِ. وهذا النوعُ منَ الحجارةِ القاسيةِ والمسنونةِ سمحَ بتصنيعِ الفؤوسِ، ورؤوسِ السهامِ، والإبَرِ، والسكاكينِ.




## اختراعُ التعدينِ

المعدِنُ الأوّلُ الذي استُخرِجَ منَ الأرضِ هوَ **النحاسُ**. كانَ يُطرَّقُ ليُعطى شكلَ حِليةٍ، مثلًا. إذا أُحمِيَ أصبحَ ليّنًا وسَهُلَ تصنيعُهُ أكثرَ. ولكنْ، إذا ذُوِّبَ أصبحَ سائلًا وأخذَ شكلَ القالبِ الذي يُصَبُّ فيهِ.



## العصرُ البرونزيُّ

صُنِعَتِ الأسلحةُ الأُولى منَ البرونزِ حوالى العامِ 3500 قبلَ الميلادِ. هذا المعدِنُ الجديدُ المُكوَّنُ منَ النحاسِ والقصديرِ، كانَ مثاليًّا لصُنعِ السيوفِ والخناجرِ.

## صُلبٌ كالحديدِ

بعدَ ذلكَ، وفي حوالى العامِ 1500 قبلَ الميلادِ، أُحمِيَ الحديدُ ثمَّ طُرِّقَ لإعطائهِ شكلًا. وهكذا صُنِعَت أُولى **المسامير**. وكانَ منَ المُستحيلِ تذويبُ معدِنِ الحديدِ الخامِ في تلكَ الحِقبةِ، لأنَّ سخونةَ النيرانِ لم تكنْ عاليةً بما يكفي.

# القراءةُ والكتابةُ، اختراعٌ عبقريٌّ

لزمنٍ طويلٍ لم يستعملِ الناسُ إلّا الصوتَ والحركاتِ للتواصلِ. ثمَّ اخترعوا وسائلَ للتعبيرِ عنْ أفكارِهم، فالكتابةُ والألِفباءاتُ سمحَتْ لهم بالتواصلِ.

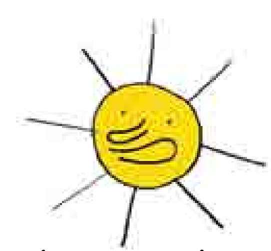



## رسومُ الكتابةِ

قبلَ أكثرَ منْ 5000 سنةٍ، في بلادِ ما بينَ النهرَينِ، وفي مِصرَ، وفي الصينِ، كانَ الناسُ إذا أرادوا التعبيرَ عنِ الأشياءِ، رسموا صورًا تُشبهُها. على سبيلِ المثالِ، لقدْ رسموا خطَّينِ مُتموِّجَينِ، للدلالةِ إلى الماءِ، ورأسَ ثورٍ للدلالةِ إلى حيوانِ الجرِّ. إنَّها رموزٌ تصويريّةٌ.

## الكتابةُ المِصريّةُ: ثلاثةُ أنواعٍ مِنَ الإشاراتِ

تعودُ الكتاباتُ الأُولى المصريّةُ إلى حوالى 5000 سنةٍ قبلَ الميلادِ. وتَستعملُ الكتابةُ المِصريّةُ ثلاثةَ أنواعٍ مِنَ الإشاراتِ. إنَّها **الكتابةُ الهيروغليفيّةُ**.



**الرموزُ التصويريّةُ:** على سبيلِ المثالِ، يرمزُ رسمُ الشمسِ إلى النجمةِ، ولكنْ أيضًا إلى الوضوحِ، أوِ الضوءِ، أوِ النهارِ.



**الإشاراتُ الصوتيّةُ:** تُشيرُ إلى الحروفِ الصامتةِ مِنَ الكلماتِ، فالإشارةُ «ر» تُقرأُ «er»، ولكنَّها تعني أيضًا الكلمةَ «فم».

**الإشاراتُ الدالّةُ** توضَعُ بعدَ الإشاراتِ السابقةِ. إنَّها تساعدُ على القراءةِ. على سبيلِ المثالِ، فإنَّ الإشارةَ الدالّةَ «الأكلَ»، الموضوعةَ بعدَ الرمزِ التصويريِّ للفمِ، تفيدُ التحديدَ أنَّ ما يجبُ قراءتُهُ هوَ «فمْ» وليسَ «ر».



## منَ الرموزِ إلى الكتابةِ المسماريّةِ



تعودُ أُولى إشاراتِ الكتابةِ إلى 3400 سنةٍ قبلَ الميلادِ. لقدْ سمحَتْ بالتعبيرِ عنْ كلِّ ما يستطيعُ الإنسانُ إظهارَهُ، أوِ الإحساسَ بهِ، أوِ التفكيرَ فيهِ. ثمَّ تطوّرَتِ الإشاراتُ، واتّخذَتْ أشكالًا هندسيّةً، ومثّلَتِ الأصواتَ أيضًا. وباتَتِ الكتابةُ مسماريّةً (مُؤلَّفةً منْ إشاراتٍ على شكلِ رؤوسٍ وزوايا)، وأصبحَ بالإمكانِ رسمُ جُملٍ كاملةٍ. إنتشرَتْ هذهِ الكتابةُ في حَوضِ البحرِ المُتوسِّطِ كلِّهِ، وفي الشرقِ الأدنى والخليجِ الفارسيِّ.



## الكتابةُ الصينيّةُ

يُعبِّرُ الرمزُ الألِفبائيُّ الصينيُّ عنْ فكرةٍ أو شيءٍ أو كلمةٍ أو مقطعٍ لفظيٍّ، ولكنَّهُ لا يُعبِّرُ أبدًا عنْ حرفٍ. إنَّهُ يُسمّى **رمزَ فكرةٍ**، ويتألّفُ منْ عدّةِ خطوطٍ تُرسَمُ في ترتيبٍ دقيقٍ وتشغَلُ مُربَّعًا خياليًّا. وبالإمكانِ دمجُ هذهِ الإشاراتِ، فإشارةُ الشجرةِ تمثّلُ في الغالبِ الغابةَ، والشمسُ المَوضوعةُ تحتَ الشجرةِ ترمزُ إلى العتمةِ.

**الثورةُ:**
**حرفٌ واحدٌ = صوتٌ واحدٌ**
حوالى السنةِ 1500 قبلَ الميلادِ، اخترعَ الفينيقيّونَ الذينَ كانوا يعيشونَ على أراضي لبنانَ الحاليّ، الألِفباءَ منْ 22 حرفًا صامتًا. فلكيْ يرمزوا إلى الحرفِ «ب» مثلًا، كانوا يرسمونَ شيئًا يبدأُ بالصوتِ «ب».

# الكتابةُ، ولكنْ بواسطةِ ماذا؟

كانَتِ الإشاراتُ الأُولى، في بلادِ ما بينَ النهرَينِ أو عندَ السومريّينَ، تُنقَشُ بدايةً على لوحاتٍ منَ الصَلصالِ ما زالَتْ رطبةً، أو على طينٍ ليّنٍ، أو في حجرٍ طريٍّ هوَ الطباشيرُ. هذهِ اللوحاتُ هيَ الكتبُ الأُولى. فيما بعدُ، اختُرِعَتْ محامِلُ أُخرى.



## الأوراقُ الأُولى

في مِصرَ، يرسمُ الكاتبُ إشاراتٍ على الحجرِ، أو على **أوراقِ البَرْدِيِّ**، أو على قطعٍ منَ الفخّارِ. البَرْدِيُّ نبتةٌ ليفيّةٌ تنبتُ على ضفافِ النيلِ. تُقطَعُ السيقانُ على شكلِ رقائقَ تُحبَكُ كما تُحاكُ سجّادةٌ. والرقائقُ المَضفورةُ تُبلَّلُ ثمَّ تُسحَقُ وتُجَفَّفُ.

## جلدُ الحيواناتِ للكتابةِ

قبلَ الميلادِ بقرنَينِ، وفي تركيا الحاليّةِ، اختُرِعَتِ **الرقوقُ** منْ جلودِ حيواناتٍ تُكشَطُ، فَتُغسَلُ، ثمَّ تُشَدُّ على أُطُرٍ خشبيّةٍ. كانَ الناسُ يُحرِّرونَ على «الصفحاتِ» المُجمَّعةِ في ما يُشبِهُ الكتبَ، أيِ **المخطوطاتِ**.

## الدبابيرُ تخترعُ الورقَ

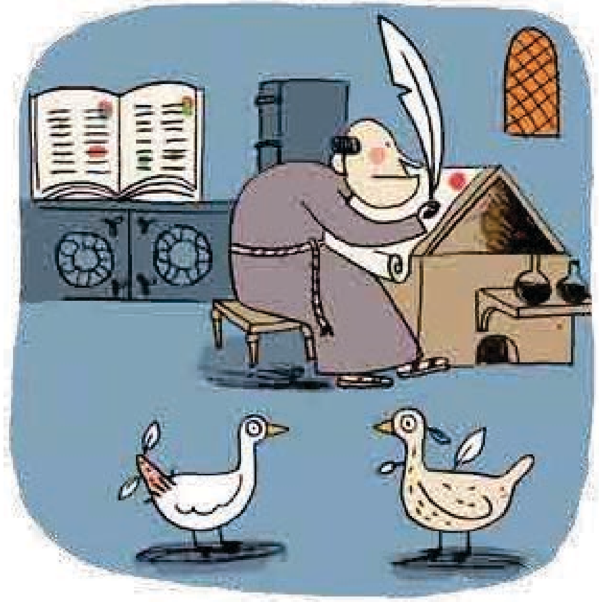
يعودُ تاريخُ أُولى قطعِ الورقِ إلى العامِ 100 بعدَ الميلادِ. إخترعَ هذهِ المادّةَ ضابطٌ لدى الإمبراطورِ الصينيِّ، وذلكَ عندَما شاهدَ الدبابيرَ تصنعُ أعشاشَها. لقدْ قلّدَها فصارَ ينقعُ أليافَ الخَيزُرانِ بالماءِ، ويسحقُّها للحصولِ على عجينةٍ يجفّفُها تحتَ أشعّةِ الشمسِ. وسرُّ هذهِ الصناعةِ ظلَّ محفوظًا حتّى القرنِ الثامنِ. وفي القرنِ الثالثَ عشَرَ ظهرَ في أوروبّا الورقُ المصنوعُ منْ أنسجةٍ قديمةٍ مَغليّةٍ. أمّا في القرنِ التاسعَ عشَرَ فصُنِعَ الورقُ منَ الخشبِ المهروسِ والمخلوطِ بالغِراءِ.





## حبرٌ طبيعيٌّ

في العامِ 2500 قبلَ الميلادِ ظهرَ الحبرُ عندَ المصريّينَ والصينيّينَ. وقدْ حصلوا عليْهِ بخلطِ السُخامِ بالماءِ والصمغِ النباتيِّ. ولتنويعِ الألوانِ كانوا يُضيفونَ مُلوِّناتٍ معدِنيّةً كالمُغْرَةِ للحصولِ على لونٍ أحمرَ.



## الأقلامُ، وَالفُرَشُ، وَالريشُ...

كانَ السومريّونَ، في زمانِهِم، يكتبونَ بواسطةِ **القلمِ**، وهوَ قطعةُ قصبٍ مَشطوبةُ الطرَفِ. أمّا الصينيّونَ فكانوا يرسُمونَ رموزَهمُ الكتابيّةَ بفُرَشٍ مصنوعةٍ منْ وبَرِ الجملِ الذي يُلصَقُ على مِقبَضٍ منَ الخَيزُرانِ أوِ الخشبِ.
وفي أوروبّا، في القرونِ الوُسطى، كانَ رهبانٌ يُمضونَ عمرَهم في نسخِ الكتبِ، يستعملونَ ريشَ الوزِّ.

## معَ القلمِ، أصبحَتِ الكتابةُ مُترحِّلةً

في القرنِ الثامنَ عشَرَ، اخترعَ الفرنسيُّ كونتي Conté خليطًا منْ مسحوقِ الغرافيتِ (نوعٌ منَ الفحمِ) والصَلصالِ. وقدْ غلّفَ الرصاصَ بأنبوبٍ منَ الخشبِ فوُلِدَ القلمُ.



## كُلّةٌ تدورُ

أُختُرِعَتْ كُلّةُ قلمِ الحبرِ حوالى العامِ 1940. فقدْ مُلِئَ أُنبوبٌ منَ البلاستيكِ حبرًا، وفي رأسِهِ كُلّةٌ صغيرةٌ منَ المعدِنِ. عندَما نكتبُ تدورُ الكُلّةُ على نفسِها وتنقلُ كمّيّةً صغيرةً جدًّا منَ الحبرِ إلى الورقةِ.

# الطباعةُ: الكتابُ للجميعِ تقريبًا!

في الغربِ، لنسخِ نصٍّ ما، كانَ لا بُدَّ منْ إعادةِ كتابتِهِ يدويًّا، وقدْ دامَ ذلكَ حتّى القرونِ الوُسطى! وحوالى السنةِ 1450، اخترعَ غوتنبرغ Gutenberg وسيلةً لنسخِ نصوصٍ بقدرِ ما نُريدُ، بفضلِ المِطبعةِ. ولكنْ، قبلَ ذلكَ بألفِ سنةٍ، عرفَتِ الصينُ واليابانُ وسائلَ للطباعةِ فائقةَ الجودةِ.

## الطبّاعونَ الأُوَلُ في القرنِ السادسِ

كانَ الصينيّونَ واليابانيّونَ يحفِرونَ يدويًّا النصوصَ مقلوبةً على لويحاتٍ خشبيّةٍ أو صَلصاليّةٍ أو عاجيّةٍ، ويُحبِّرونَها، ويضغطونَ عليْها ورقةً، ثمَّ يرفعونَها عنْها ويُجفِّفونَها. بعدَ ذلكَ، في القرنِ الحادي عشَرَ، اخترعَ الصينيّونَ الحروفَ المُتحرِّكةَ التي تُصَفُّ مُتلاصِقةً، ودائمًا مقلوبةً.



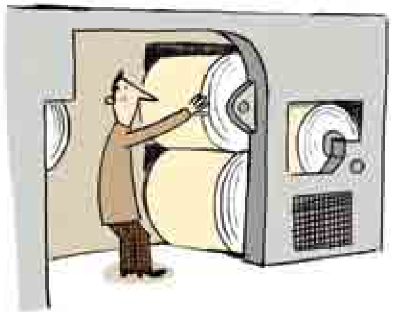
## في الغربِ، مكننَتِ المِطبعةُ الطريقةَ

إخترعَ غوتنبرغ Gutenberg الحروفَ منْ مزيجٍ منَ الرصاصِ والكُحلِ. يَصُفُّ الطابعُ الحروفَ على قالبٍ، يُسمّى **مِصَفَّ الحروفِ**، ويضعُ قطعًا صغيرةً مُنخفِضةً للفصلِ ما بينَ الكلماتِ. يقومُ المُساعِدونَ بتحبيرِ الحروفِ ووضعِ ورقةٍ فوقَها، ثمَّ يوضَعُ الجميعُ تحتَ **مِكبَسٍ**. تُرفَعُ الورقةُ وتُجفَّفُ. في يومٍ واحدٍ، لم يكنْ بالإمكانِ طباعةُ أكثرَ منْ صفحةٍ واحدةٍ مئةَ مرّةٍ.



## المِطبعةُ الحديثةُ

في القرنِ التاسعَ عشَرَ واكبَتِ المِطبعةُ تطوّرَ التِقْنيّاتِ، فعملَتِ المكابسُ على البُخارِ، وصُنِعَ الورقُ على شكلِ لفائفَ، وضُغِطَ بينَ **أُسطُوانتَينِ دوّارتَينِ**، تحتويانِ الأشكالَ الطابعةَ: في ما بينَهما يكُرُّ الورقُ بدونِ توقّفٍ وبسرعةِ 50 كلم/ساعةٍ.



في العامِ 1953، اكتشفَ الفرنسيّانِ، مويرو Moyroud وهيغونّه Higonnet، وسيلةً جديدةً، هيَ **التصفيفُ الضوئيُّ**.



تُصَفُّ الحروفُ على شريطٍ منْ آلةِ التصفيفِ الضوئيِّ، وتُخضَعُ للضوءِ، فتُطبَعُ على ورقةٍ تتأثّرُ بالضوءِ. تسمحُ الطباعةُ بالأوفسِت **offset** بمكننةِ العملِ على نطاقٍ واسعٍ. تمرُّ ورقةُ اللِفافةِ ما بينَ أربعِ أُسطُواناتٍ لوضعِ الأزرقِ، والأحمرِ، والأصفرِ، والأسودِ، على التوالي. ثمَّ تُبرَّدُ الورقةُ، وتُقَصُّ وتُطوى. وهذهِ الطريقةُ تُتيحُ طباعةَ كمّيّاتٍ كبيرةٍ منَ الورقِ.



### ما هيَ أُولى الكتبِ المطبوعةِ؟




في الغربِ، قامَ غوتنبرغ Gutenberg في السنةِ 1455، بطبعِ الكتابِ المقدّسِ باللاتينيّةِ على جلودِ ثيرانٍ مشدودةٍ، تُسمّى **القَضيمَ**. وقبلَ هذا التاريخِ، في العامِ 1377، في كوريا، ظهرَ الشيكسيمغيونغ Chiksimgyong، وهوَ مُؤلَّفٌ عنِ البوذيّةِ. ولكنْ، يبدو أنَّ سوترا الماسِ Sutra du diamant هوَ أقدمُ كتابٍ مطبوعٍ. كتبَهُ الصينيُّ وانغ جي Wang Jie، ووقّعَ كتابتَهُ وحدّدَ تاريخَ طبعِهِ في 11 أيّارَ (مايو) منَ العامِ 868.

# أرقامٌ للحسابِ في العالَمِ كلِّهِ

في البدايةِ، كانَ الناسُ يحسُبونَ على أصابعِهِم العشرِ. هذا سهلٌ! شيئًا فشيئًا، اخترعوا أدواتٍ تساعدُهم على الحسابِ: العدّاداتِ، ثمَّ آلاتٍ حاسبةً مُتقَنةً أكثرَ فأكثرَ.

### العدُّ للمُبادَلةِ

بعدَ أنِ استعمَلَ الرعاةُ أصابعَهم ثمَّ الحصى للدلالةِ إلى الأعدادِ منْ 1 إلى 10، قبلَ 6000 سنةٍ، ابتكروا الحسابَ ليعدّوا الأغنامَ. ومعَ انتشارِ المُبادَلاتِ التجاريّةِ تطوّرَتْ طرائقُ العدِّ.
كانَ سكّانُ بلادِ ما بينَ النهرَينِ يحفِرونَ أثلامًا مُتلاصِقةً ويضعونَ فيها الحصى. ولإجراءِ العمليّاتِ الحسابيّةِ، كانوا ينقلونَ الحصى منْ ثَلمٍ إلى آخَرَ.




### الصفرُ، الرقْمُ الأكثرُ إبداعًا

إستعملَ الناسُ طويلًا الأعدادَ التي ابتكرَها الهنودُ، منْ 1 إلى 9 فقطْ. أمّا الصفرُ فيمثّلُ غيابَ الكمّيّةِ، أي الفراغَ. ولكنَّهُ يسمحُ أيضًا بتسميةِ الأعدادِ الكبيرةِ مُرتِّبًا الأرقامَ. سواءٌ وقعَ الصفرُ في منزلةِ العشراتِ أوِ الآحادِ، فهوَ لا يمثّلُ الكمّيّةَ نفسَها.



### العدُّ بالاثنَي عشَرَ وبالستّينَ... منْ آثارِ الأزمنةِ الغابرةِ

لا يُعَدُّ كلُّ شيءٍ بالعشراتِ. فنحنُ نشتري البيضَ بالدزّينةِ. وفي السنةِ اثنا عشَرَ شهرًا، وفي النهارِ اثنتا عشْرةَ ساعةً إلخ. هذا موروثٌ عنْ أنظمةِ عدٍّ قديمةٍ كانَتْ تُعوّلُ على سُلاميّاتِ الأصابعِ (ثلاثُ سُلاميّاتٍ في كُلٍّ منْ أربعِ أصابعَ). وبعضُ الشعوبِ القديمةِ كانَتْ تستعملُ **النظامَ الستّينيَّ**. فستّونَ دقيقةً تساوي ساعةً، وستّونَ ثانيةً تساوي دقيقةً.

### العدّادُ، الآلةُ الحاسبةُ الأُولى...

في الصينِ، اختُرِعَ العدّادُ. فالحسابُ بواسطتِهِ يُمكِنُ أنْ يكونَ سريعًا جدًّا. كلُّ كرةٍ تمثّلُ عددًا، والكراتُ مرصوفةٌ صفوفًا. منَ اليمينِ إلى الشمالِ، كلُّ صفٍّ يطابقُ منزلةَ 10، بدايةً الآحادَ ثمَّ العشراتُ، ثمَّ المئاتُ، إلخ.

### منْ حاسبةِ الجيبِ الأُولى إلى حاسبةِ جيبِكَ

في السنةِ 1820، بيعَ ألفا قِطعةٍ منَ **الحَسّابةِ**، الحاسبةِ الآليّةِ الأُولى. بعدَ بضعِ سنواتٍ ظهرَتِ الآلاتُ التي تعملُ باللمسِ. وبفضلِ علمِ الإلكترونيّاتِ، أصبحَتِ العمليّاتُ الحسابيّةُ أسرعَ أكثرَ فأكثرَ.

### البِسكالينُ Pascaline: الآلةُ الحاسبةُ الأُولى

في السنةِ 1642، اخترعَ الشابُّ بليز بسكال Blaise Pascal ذو التسعةَ عشرَ ربيعًا، آلةً حاسبةً تستطيعُ إجراءَ عمليّاتِ الجمعِ والطرحِ. بفضلِ نظامِ عجَلاتٍ مُسنَّنةٍ تدورُ، تظهرُ نتيجةُ العمليّاتِ في خاناتٍ فوقَ العجَلاتِ.



# التحدّياتُ العُظمى لبشَرِ القرنِ الحادي والعشرينَ: إبتكارُ مُستقبَلٍ أكثرَ إنسانيّةً



تأمينُ الغذاءِ لسبعةِ ملياراتِ نسمةٍ اليومَ، ولتسعةِ ملياراتٍ في المُستقبَلِ.

المُحافظةُ على احتياطيّاتِ الماءِ على الأرضِ والتأكّدُ منْ توزيعِها.

تقديمُ علاجٍ مُلائِمٍ لكلِّ مريضٍ، وهذا ما سيُصبحُ مُمكِنًا قريبًا بفضلِ الأبحاثِ على الجيناتِ. كذلكَ سيكونُ مُمكنًا استبدالُ الجيناتِ الضعيفةِ وتجنُّبُ تفاقُمِ الأمراضِ.



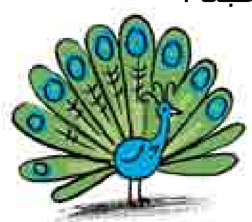

تشخيصُ الأمراضِ عنْ بُعدٍ للمرضى الذينَ لا يستطيعونَ الانتقالَ أصبحَ مُمكِنًا. وإجراءُ عمليّاتٍ جراحيّةٍ للجرحى مُباشَرةً بواسطةِ روبوتاتٍ جَرّاحةٍ، وخصوصًا في الأماكنِ الخطِرةِ، هذا متروكٌ للمُستقبَلِ.

أمّا تمكينُ الصُمِّ منَ السمْعِ، والمكفوفينَ منَ الرؤيةِ، فهما هدفا الأبحاثِ الجاريةِ على الدماغِ...



# إختبارٌ

**1. مَنِ اخترعَ العجَلةَ؟**



أ– البنّاؤونَ.

ب– الخزّافونَ.

ج– الجنودُ.

**2. ممَّ صُنِعَتِ الأدواتُ الأُولى؟**



أ– منَ الحجارةِ.

ب– منَ المعدِنِ.

ج– منَ الخشبِ.

**3. تُسمّى طريقةُ الكتابةِ التي تمثّلُ الأشياءَ بواسطةِ الرسومِ:**

أ– الألِفباءَ.

ب– الكتابةَ المسماريّةَ.

ج– الرموزَ التصويريّةَ.

**4. بتقليدِ أيِّ حيوانٍ اختُرعَ الورقُ؟**

أ– السمكةِ.

ب– الدبّورِ.

ج– الخروفِ.

**5. بمَ استطاعَ الرهبانُ نسخَ كتبهِم؟**

أ– بريشِ الإوَزِّ.

ب– بفُرَشٍ مصنوعةٍ منْ وبَرِ الجملِ.

ج– بقصَبٍ مشطوبِ الطرفِ.

**6. قلمُ الحبرِ المُزوَّدُ بكُلّةٍ فيهِ:**

أ– رصاصةٌ منَ الفحمِ.

ب– كُلّةٌ تدورُ.

ج– عددٌ منَ الكُلَلِ.

**7. نجدُ أوّلَ الطابعينَ:**

أ– في أوروبّا معَ غوتنبرغ Gutenberg، في القرنِ الخامسَ عشَرَ.

ب– في الصينِ، في القرنِ السادسِ.

ج– في مِصرَ، في القرنِ الأوّلِ قبلَ الميلادِ.

**8. مَنِ اخترعَ الحسابَ في السنةِ 6000 قبلَ الميلادِ؟**

أ– الرعاةُ.

ب– البحّارةُ.

ج– المُزارِعونَ.

**9. لقياسِ الزمنِ الذي مضى، استُعمِلَ بدايةً:**



أ– الرملُ.

ب– الماءُ.

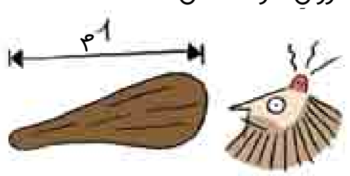
ج– الشمسُ.

**10. وُجِدَ المترُ المعياريُّ منذُ:**

أ– بدايةِ القرنِ العشرينَ.

ب– الثورةِ الفرنسيّةِ.

ج– القرونِ الوُسطى.



**11. لولبُ أرخَميدِسَ هوَ أداةٌ لِـ:**

أ– رفعِ المياهِ لريِّ الحقولِ.

ب– تسميرِ المفروشاتِ.

ج– حَملِ أحمالٍ ثقيلةٍ.




**12. في العالَمِ، 2٪ منَ المُزارِعين لديْهم:**



أ– جرّارٌ.

ب– حصانٌ.

ج– ثورٌ.

**13. لا توجدُ طواحينُ تعملُ على:**

أ– الهواءِ.

ب– الموسيقى.

ج– الماءِ.

**14. الدرّاجاتُ الأُولى مُزوَّدةٌ فقطْ:**



أ– بعجَلاتٍ.

ب– بدَوّاساتٍ.

ج– بمكابحَ.

**15. يتولّدُ بُخارُ الماءِ منَ:**

أ– الماءِ المَغليِّ.

ب– الماءِ المُبرَّدِ.

ج– ماءِ المجاريرِ.

**16. عمِلَتِ المُحرّكاتُ الأُولى على:**

أ– البنزينِ.

ب– البُخارِ.

ج– الكهرَباءِ.

**17. إستمرَّ أوّلُ تحليقٍ لطائرةٍ في الجوِّ:**

أ– 3 دقائقَ.

ب– 12 ثانيةً.

ج– 3 ساعاتٍ.

**18. جرى أوّلُ مِترو في:**

أ– موسكو.

ب– باريسَ.

ج– لندنَ.

**19. القطارُ الكهرَبائيُّ يعملُ على:**

أ– البنزينِ.

ب– الهواءِ.

ج– الكهرَباءِ.

**20. يأتي البلاستيكُ منْ تحوُّلٍ كيميائيٍّ:**

أ– منَ البترولِ.

ب– منَ الفحمِ.

ج– منَ الحبوبِ.

**الإجاباتُ**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1- ب | 6- ب | 11- أ | 16- ب |
| 2- أ | 7- ب | 12- أ | 17- ب |
| 3- ج | 8- أ | 13- ب | 18- ج |
| 4- ب | 9- ج | 14- أ | 19- ج |
| 5- أ | 10- ب | 15- أ | 20- أ |



# فهرس

# الاختراعات
## خطوة... خطوة

منذَ ما قبلَ التاريخِ، تطوّرَ الوضعُ البشريُّ كثيرًا.
ولكيْ يحتميَ الإنسانُ منَ الأخطارِ، ويُحسّنَ حياتَهُ اليوميّةَ، ويدفعَ عنْهُ المرضَ، قامَ على مدى العصورِ، باختراعِ أدواتٍ وآلاتٍ، ووسائلَ أكثرَ فأكثرَ إتقانًا.
منَ اكتشافِ النارِ منذُ 400000 سنةٍ قبلَ الميلادِ، إلى التجديداتِ الأخيرةِ للعصرِ الرقميِّ، لم يَكُفَّ العطشُ إلى التقدّمِ عنِ التضخُّمِ. صارَ بإمكانِنا الشفاءُ منْ أمراضٍ كانَتْ في ما مضى مُستعصيةً، والسفرُ في خلالِ ساعتَينِ منْ باريسَ إلى ليونَ، والتحدّثُ عبرَ الإنترنتِ معَ صديقٍ في هونغ كونغ...

هذا الكتابُ سيجعلُكَ تكتشفُ الاختراعاتِ المُهِمّةَ التي غيّرَتْ حياةَ أسلافِكَ، وتُدرِكُ أنَّ التقدّمَ إذا تحرّكَ من دونِ حذَرٍ، يُمكنُهُ، أحيانًا، أنْ يُهدّدَ حياةَ الإنسانِ والأرضِ. وقدْ يحثُّكَ على أنْ تُصبحَ، أنتَ أيضًا، مُخترعًا...



www.samirediteur.com

ISBN 978-9953-31-471-6

9 789953 314716

في السلسلة نفسها:

**الصــوت** خطوةٌ... خطوةٌ
**الفضـــاء** خطوةٌ... خطوةٌ
**وسائل النقل** خطوةٌ... خطوةٌ